

PERANCANGAN PEDOMETER BERBASIS SENSOR ACCELOROMETER ANDROID

Taufik Rahman¹, Dedy Kurniawan²

Program Studi Manajemen Informatika¹, Program Studi Teknik Informatika²,
AMIK BSI Jakarta

Jl. RS. Fatmawati No.24 Jakarta Selatan¹

Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Nusa Mandiri

Jl. Kramat Raya No.18, Jakarta Pusat 10420, Indonesia²

taufik.tkr@bsi.ac.id¹, dedy.froze@gmail.com²

ABSTRACT—With the demands of the wellbeing of in health care. One of the way we can do is intensifying footsteps. To evaluate of activity done, usually use pedometer. The presence of censorship accelerometer the cell phone android can be made application to replace application a pedometer. This application can be used to count the number of steps feet, the distance traveled and also the amounts calories was burning from the doing activities run and walk. In addition this program also can calculate the value of Body Mass Index (BMI) and Basic Metabolite Rate (BMR). Methods used in build application these are the dead reckoning with java programming language useing Android Developmen Tool (ADT). Application pedometer this were workin , was evident on when testing error less than 5 % of the number of steps.

Key word: Pedometer, accelerometer, android

INTISARI—Dengan adanya tuntutan dan kebutuhan peningkatan kualitas hidup dalam menjaga kesehatan. salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah dengan memperbanyak langkah kaki. Untuk dapat mengevaluasi terhadap aktifitas yang dilakukan, biasanya menggunakan pedometer. Dengan hadirnya sensor accelerometer yang ada pada ponsel android dapat dibuat aplikasi untuk menggantikan aplikasi pedometer. Aplikasi ini dapat digunakan untuk menghitung jumlah langkah kaki, jarak yang ditempuh dan juga jumlah kalori yang terbakar dari melakukan aktifitas berlari maupun berjalan. Selain itu aplikasi ini juga dapat menghitung nilai dari Body Mass Index (BMI) dan Basic Metabolite Rate (BMR). Metode yang digunakan dalam membangun aplikasi ini adalah Dead Reckoning dengan bahasa pemrograman java menggunakan ADT (Android Developmen Tool). Aplikasi pedometer ini dapat berfungsi dengan baik, terbukti pada saat pengujian dengan error kurang dari 5% dari jumlah langkah.

Keywords: Pedometer, accelerometer, android

PENDAHULUAN

Android adalah sistem operasi yang berbasis Linux untuk telepon seluler seperti telepon pintar dan komputer tablet. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk menciptakan aplikasi. Seiring perkembangan jaman, ponsel android banyak digunakan dalam berbagai aktivitas termasuk olahraga. Saat berolahraga, biasanya pengguna membawa ponsel untuk mendengarkan musik sebagai media relaksasi. Alangkah lebih baik apabila ponsel android tersebut juga dapat membantu pengguna untuk mengetahui hal-hal yang berkaitan dengan aktivitas olahraga yang dilakukannya. Contoh, untuk mengetahui jumlah langkah, jarak yang ditempuh, dan waktu yang dihabiskan dalam berolahraga.

Menghitung langkah melibatkan dua hal yaitu deteksi awal gerak dan deteksi setiap langkah. Titik gerak mulai terdeteksi ketika nilai standar mulai meningkat jauh, dibanding pada saat fase berdiri diam (Zehra Naqvi dkk 2012:2). Beberapa ponsel android memiliki perangkat yang dapat dimanfaatkan untuk membuat aplikasi pedometer dengan menggunakan sensor – sensor yang ada pada android salah satu nya adalah sensor accelerometer berfungsi untuk mengukur percepatan suatu objek. Android sebagai platform karena media aplikasi ini berbasis open source yang menggunakan *Java Android* sebagai bahasa pemrograman. Pembuatan aplikasi ini menggunakan Eclipse IDE (*Integrated Development*) untuk pengembangan aplikasi Java/Android. Program aplikasi ini dapat membantu user untuk membantu mengendalikan berat badan. Aplikasi ini menggunakan accelerometer sensor untuk mendeteksi langkah, menghitung jarak dan jumlah kalori yang terbakar selama melakukan aktifitas olahraga. Dengan menggunakan

accelerometer, akselerasi yang dihasilkan ketika pengguna sedang bergerak akan diubah menjadi kecepatan yang digunakan untuk mengklasifikasikan kegiatan pengguna. Karena gerakan percepatan vertikal seperti memanjat tangga masih sulit untuk dikenali oleh *accelerometers* android (Sukaphat, 2013:1).

Percepatan juga bergantung pada arah/orientasi karena merupakan penurunan kecepatan yang merupakan besaran vektor. Berubahnya arah pergerakan suatu benda akan menimbulkan percepatan Untuk memperoleh data jarak dari sensor *accelerometer*, diperlukan proses integral ganda terhadap keluaran sensor (Riyadi, 2010:2)

BAHAN DAN METODE

Metode penelitian merupakan suatu cara bagaimana seorang penulis dapat memahami suatu pembahasan-permasalahan dan pemecahan masalah di dalam sebuah sistem. Berikut adalah metode penelitian yang penulis gunakan:

A.Observasi

Suatu penyelidikan yang dilakukan dengan sistematis dan sengaja diadakan dengan menggunakan alat indra terutama mata terhadap suatu objek. Penulis melihat langsung contoh-contoh aplikasi android yang ada di *Playstore* dan media internet.

B. Studi Pustaka

Penulis melakukan metode studi kepustakaan (*Library Research*) yang bertujuan untuk mencari informasi yang diperlukan. Agar dapat mendukung penyusunan skripsi, penulis juga mempelajari buku-buku yang berhubungan dengan pembuatan aplikasi android. Juga pada metode ini penulis membuka, mengambil dan mengutip dari beberapa kutipan para ahli yang berdasarkan dari jurnal ilmiah nasional maupun internasional.

Analisa Kebutuhan

Berdasarkan latar belakang masalah, analisa kebutuhan program adalah sebagai berikut : *Basal Metabolic Rate* (BMR), *Body Mass Index* (BMI), jumlah langkah kaki, dan jumlah kalori yang terbakar. Berdasarkan jarak tempuh dan berat badan dengan memanfaatkan sensor *accelerometer* yang ada dalam telepon *smartphone* android menggunakan bahasa pemrograman *Java*.

Tanpa melakukan aktivitas apapun tadi disebut dengan istilah Basic Metabolite Rate (BMR).

Mekanisme regulasi termis setiap orang berbeda-beda dan konsumsi energi tersebut yang menentukan seberapa banyak nutrisi yang harus dibakar oleh tubuh untuk menghasilkan energi tersebut. Dengan demikian, semakin tinggi BMR seseorang, maka semakin tinggi konsumsi energinya dan orang tersebut membutuhkan lebih banyak makanan untuk mempertahankan aktivitas tubuhnya. Perbedaan jenis kelamin, ras, dan juga tinggi badan memengaruhi nilai BMR. Kondisi psikologis dan suhu udara juga ikut berpengaruh.

Karena kebutuhan total kalori untuk setiap individu berbeda-beda dan tergantung pada jenis kelamin, usia, bahkan etnis. Para ahli gizi umumnya menggunakan formula Harris Benedict untuk menghasilkan perkiraan yang lebih akurat terhadap nilai BMR seseorang. Dengan rumus sebagai berikut (Connolly, 2015).

Laki-laki : $66 + (13.7 \times \text{Berat}) + (5 \times \text{Tinggi}) - (6.8 \times \text{Umur})$

Perempuan : $655 + (9.6 \times \text{Berat}) + (1.8 \times \text{Tinggi}) - (4.7 \times \text{Umur})$

Keterangan :

Berat : Berat badan dalam kilogram (kg).

Tinggi : Tinggi badan dalam sentimeter (cm).

Umur : Usia dalam tahun.

Lemak 1 pound terbuat dari 3500 kalori. Untuk penurunan berat badan yang sehat adalah 1-2 pound per minggu, atau defisit kalori 3.500 sampai 7.000 kalori seminggu. Dengan membakar kalori 500 sampai 1.000 per hari (Connolly, 2015).

Body Mass Index

Untuk menentukan berat badan ideal seseorang bisa menggunakan rumus Body Mass Index (BMI). Perhitungan BMI pada pria dan wanita adalah sama selama mereka berusia diatas 20 taahun. Perhitungan untuk dibawah 20 tahun sedikit berbeda. Tetapi perlu diingat perhitungan BMI terkadang menyesatkan khususnya dalam kasus atlet atau olahragawan. Karena profesi mereka massa berat badan berasal dari massa otot sehingga sekalipun BMI mungkin menunjukan kegemukan atau obesitas, hal ini tidak terjadi. Pada dasarnya BMI antara 18,5 dan 25 adalah dianggap normal, jika BMI sudah mencapai diatas 40 maka sudah menghawatirkan. Adapun rumus BMI sebagai berikut (Sustrani, 2006:69).

$BMI = \text{Berat} / \text{Tinggi}^2$ (1)

Keterangan :

Berat : Berat badan dalam kilogram (kg).

Tinggi : Tinggi badan dalam meter (m).

Jika hasil BMI kurang dari 20 maka berat badan kurang.

BMI antara 20- 24 maka berat badan normal atau sehat.

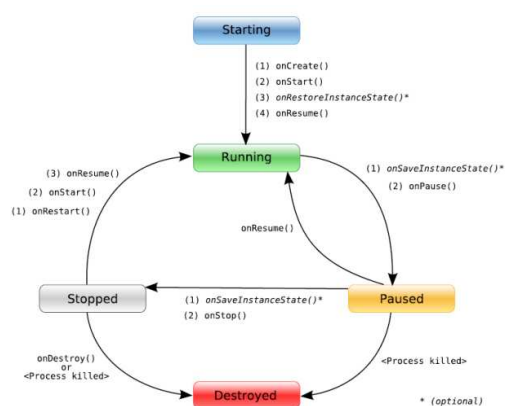
BMI antara 25 - 29 maka berat badan gemuk atau sedikit kelebihan berat badan. BMI lebih dari 30 maka sangat gemuk atau obesitas.

Dead Reckoning merupakan suatu teknik penentuan posisi pejalan kaki dengan cara menambahkan perpindahan yang terjadi terhadap posisi awal yang telah diketahui. Perpindahan yang terjadi diestimasi dengan bantuan sensor akselerometer yang melekat pada pengguna. Pada dasarnya, implementasi teknik *Dead Reckoning* mencakup beberapa operasi dasar, yakni deteksi orientasi, filtrasi, deteksi langkah, dan estimasi jarak perpindahan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Program adalah ekspresi pernyataan atau kombinasi yang disusun dan di rangkai menjadi satu kesatuan prosedur yang berupa urutan langkah untuk menyelesaikan masalah yang diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman, sehingga dapat dieksekusi oleh program.

Android merupakan sistem operasi untuk perangkat mobile berbasis Linux yang mencakup sistem operasi, *middleware* dan aplikasi. Normalnya saat menghidupkan android yang pertama dilihat adalah Home. Kemudian jika menjalankan sebuah aplikasi, User Interface-nya (UI) akan menumpuk diatas layar sebelumnya (home). Kemudian jika membuka menu lain, maka menu UI akan ditimpa begitu seterusnya. Setiap User Interface diwakili oleh kelas Activity. Setiap Activity memiliki siklus dapat dilihat seperti gambar dibawah ini.



Sumber: hasil analisis(2016)

Gambar 1. Siklus activity

A. Analisa Kebutuhan Software

Dalam melakukan perancangan *software*, langkah pertama yang dilakukan adalah mengidentifikasi masalah yang ditemukan. Langkah berikutnya adalah melakukan analisa kebutuhan *software*, agar aplikasi yang dibuat akan dapat memberikan solusi dan menyelesaikan masalah yang ada. Setelah mengetahui permasalahan yang terjadi penulis melakukan analisis kebutuhan sistem sebagai solusi masalah tersebut. Kebutuhan dibagi menjadi dua bagian. Bagian pertama adalah kebutuhan fungsional yaitu, aktifitas dan *service* yang harus disediakan sistem yang akan dikembangkan. Bagian yang kedua adalah kebutuhan non fungsional yaitu, fitur-fitur lain yang diperlukan agar sistem dapat beroperasi dengan maksimal.

1. Kebutuhan Fungsional

Sistem yang dikembangkan harus memiliki kebutuhan fungsional sebagai berikut:

- Sistem mampu mendeteksi langkah dengan memanfaatkan accelerometer sensor.
- Sistem mampu menjalankan rumus serta melakukan perhitungan ketika sensor mendeteksi langkah.

Kebutuhan fungsional merupakan layanan sistem yang harus disediakan, bagaimana sistem bereaksi pada input tertentu dan bagaimana perilaku sistem pada situasi tertentu. Sedangkan kebutuhan fungsional user merupakan pernyataan level tinggi dari apa yang seharusnya dilakukan sistem tetapi kebutuhan fungsional sistem menggambarkan layanan sistem secara detail.

2. Kebutuhan Non Fungsional

Selain kebutuhan fungsional terdapat kebutuhan non fungsional yaitu sebagai berikut:

- Sistem dapat diakses oleh semua pengguna android.
- Sistem akan bekerja maksimal pada operasi sistem android Jelly Bean.
- Sistem mudah digunakan dengan jari tangan atau gerakan tangan sederhana.

Pembuatan aplikasi "Perancangan pedometer berbasis sensor accelerometer android" membutuhkan kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak. Spesifikasi perangkat keras adalah istilah yang digunakan untuk menjelaskan persyaratan perangkat keras PC di berbagai lingkungan. Hal ini tergantung pada

tuntutan dari pengguna akhir yang membutuhkan keandalan, kinerja yang konsisten dan integrasi sistem.

Kebutuhan perangkat lunak adalah kondisi, kriteria, syarat atau kemampuan yang harus dimiliki oleh perangkat lunak untuk memenuhi apa yang disyaratkan atau diinginkan pemakai. Spesifikasi perangkat lunak menjelaskan ketentuan atau batasan tentang apa saja yang harus diberikan oleh sebuah perangkat lunak.

Spesifikasi Perangkat Keras untuk membuat aplikasi Pemanfaatan Accelerometer berbasis android dalam menjaga kesehatan, spesifikasi perangkat keras (hardware) yang digunakan adalah:

Processor : AMD E-450 APU
Kartu grafis : ATI Radeon HD 6320
RAM : 4GB DDR2
Harddisk : 320GB

Spesifikasi Perangkat Lunak untuk mendukung pembuatan aplikasi Pembelajaran Matematika Bangun Ruang dan Bangun Datar Berbasis Android ini adalah:

Instalasi Java Development Kits (JDK)
Instalasi Android Software Development Kits (SDK)
Instalasi Eclipse dan ADT Bundle

B. Desain

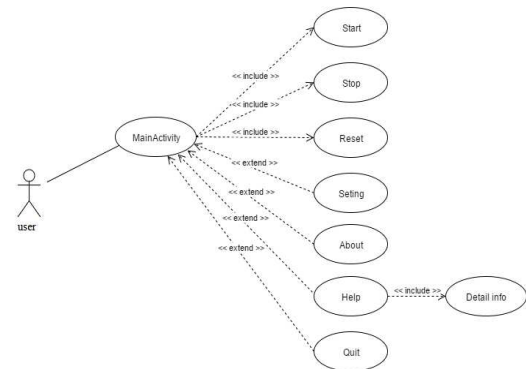
Dalam sub bab ini akan dijelaskan secara lebih mendetail tentang perancangan desain yang penulis terapkan dalam program.

1. Rancangan Algoritma

Prinsip kerja aplikasi pedometer adalah langkah-langkah user dideteksi melalui sensor percepatan. Sensor percepatan bias mengukur percepatan dan gaya gravitasi perangkat dalam tiga orientasi : sumbu x, sumbu y dan sumbu z. Sumbu x dalam arah lateral layar (bersama tombol menu), sumbu y adalah dalam arah longitudinal layar, dan sumbu z adalah arah vertical dari layar. Algoritma adalah kumpulan instruksi atau perintah langkah yang berhingga jumlahnya, dituliskan secara sistematis dan digunakan untuk menyelesaikan masalah/persoalan logika dan matematika dengan bantuan komputer.

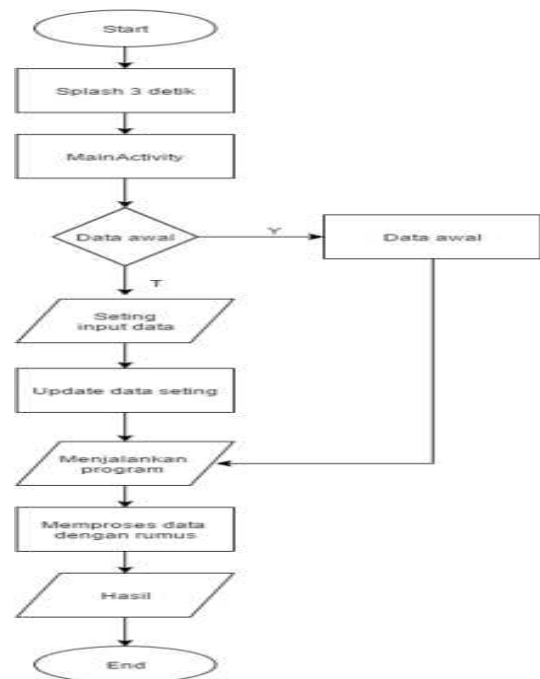
2. Software Arsitektur

Berikut adalah diagram UML dari perancangan aplikasi. Diagram yang dibuat meliputi : Use case diagram, Activity Diagram Sequence diagram, Class diagram dan Deployment diagram.



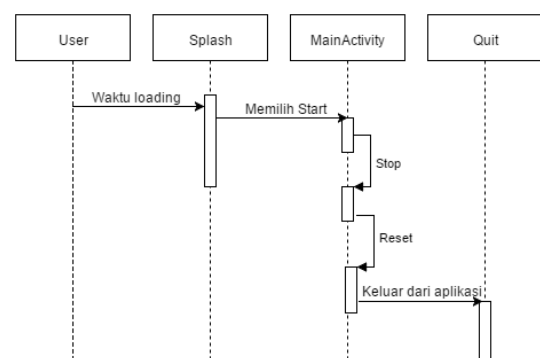
Sumber: hasil analisis(2016)

Gambar 2. Use Case Diagram



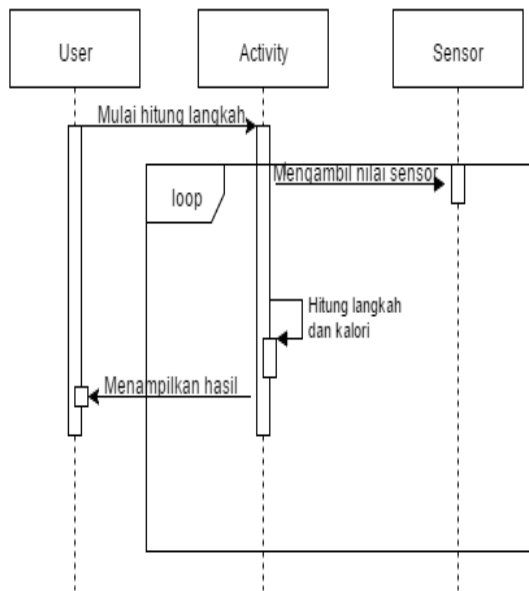
Sumber: hasil analisis(2016)

Gambar 3. Activity Diagram

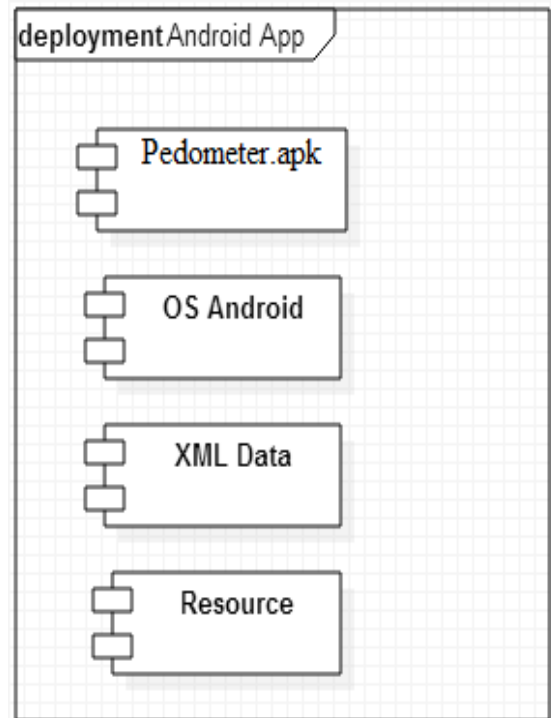


Sumber: hasil analisis(2016)

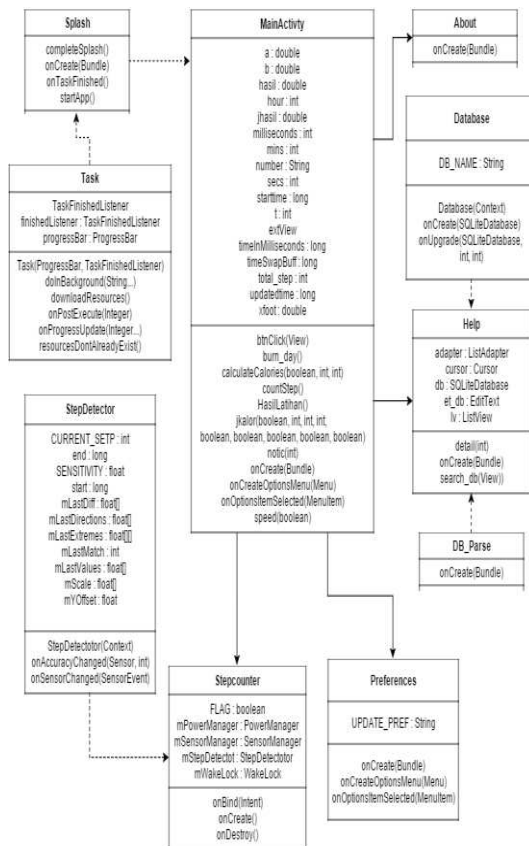
Gambar 4. Sequence diagram menu aplikasi



Sumber: hasil analisis(2016)
Gambar 5. Sequence diagram menu aplikasi



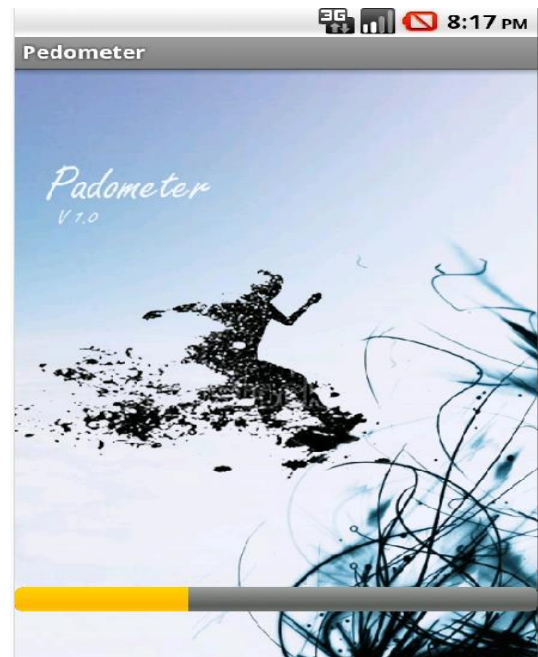
Sumber: hasil analisis(2016)
Gambar 7. Deploy Diagram



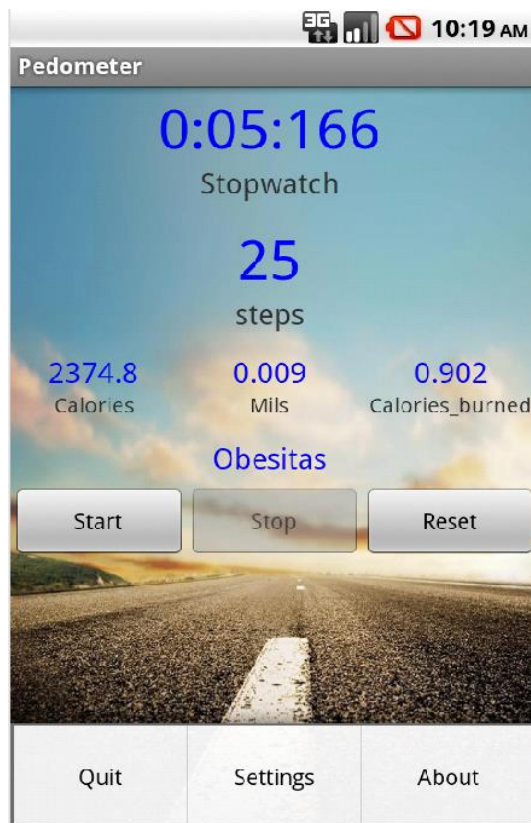
Sumber: hasil analisis(2016)
Gambar 6. Class Diagram

2.3. User Interface

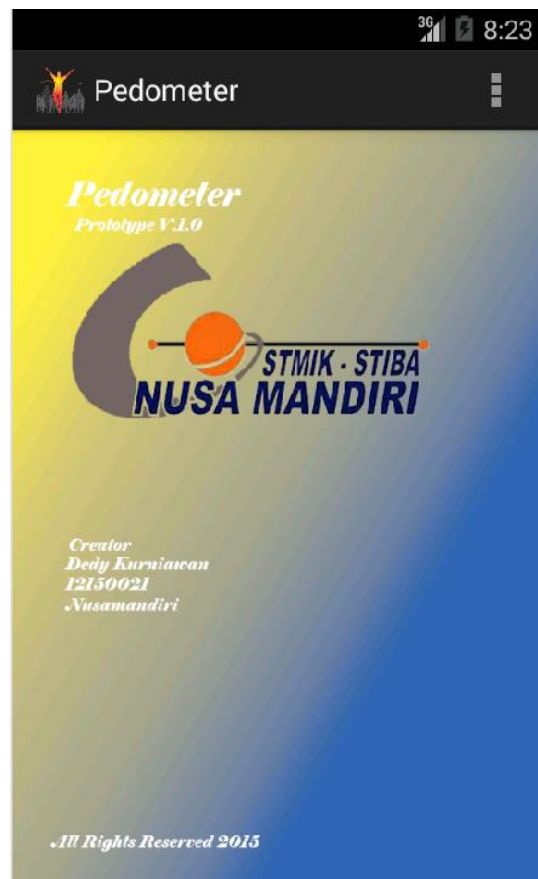
Berikut ini adalah tampilan user interface dari aplikasi Pedometer



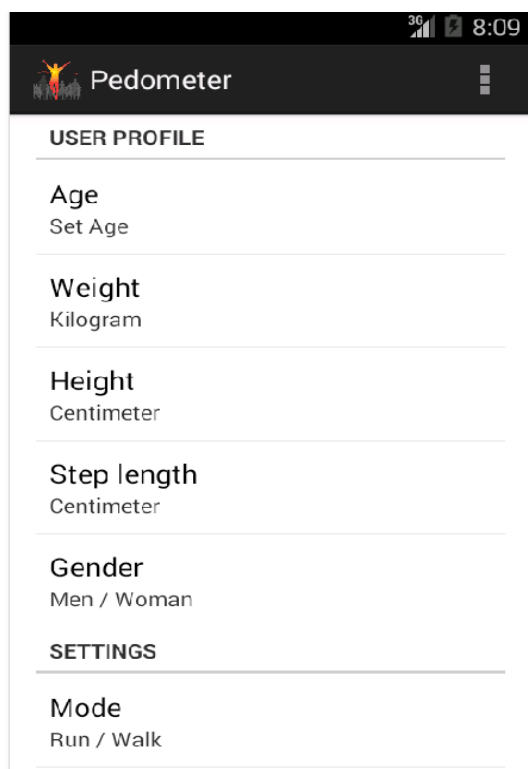
Sumber: hasil analisis(2016)
Gambar 8. Tampilan Splash



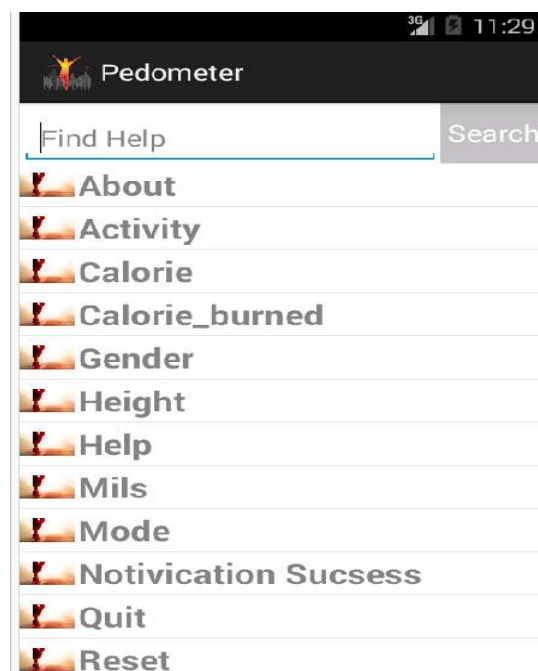
Sumber: hasil analisis(2016)
Gambar 9. Tampilan MainActivity



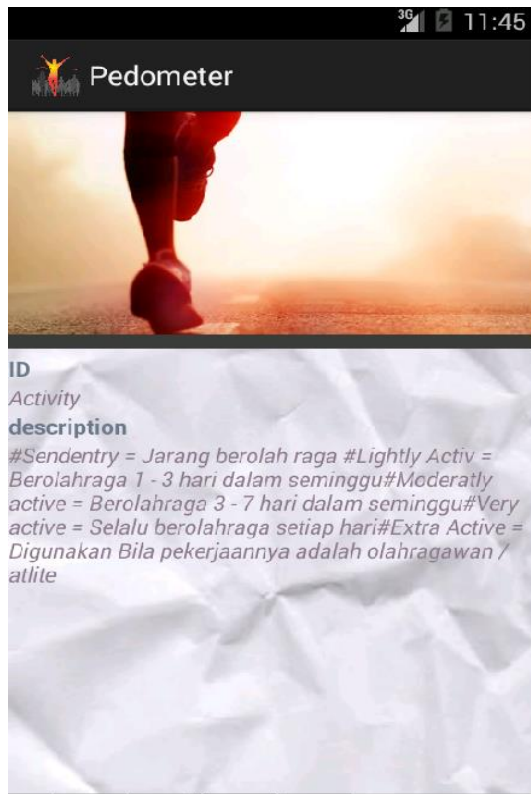
Sumber: hasil analisis(2016)
Gambar 11. Tampilan Menu About



Sumber: hasil analisis(2016)
Gambar 10. Tampilan Menu Setting



Sumber: hasil analisis(2016)
Gambar 12. Tampilan Menu Help



Sumber: hasil analisis(2016)
Gambar 13. Tampilan Menu Info Detail

C. Testing

Pada tahap pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan *Black Box Testing*. Metode *Black Box Testing* melakukan pengujian tanpa melihat *source code* program dan dijalankan oleh *tester* untuk mengamati program apakah sudah sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Hasil pengujian disajikan pada tabel 1 – tabel 3 sebagai berikut.

1. Pengujian Aplikasi

Pada tahap pengujian button pada *mainactivity*, penulis melakukan pengujian dengan *device* dalam tabel 1

Tabel 1. Hasil Pengujian Aplikasi

No	Test Case	Prasyarat	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Start	Menekan <i>button</i> start	Sistem menjalankan <i>startservice()</i> dan mampu menjalankan rumus yang telah di buat	OK
2	Stop	Menekan <i>button</i> stop	Sistem menjalankan <i>stopservice()</i>	OK

			untuk menghentikan service pedometer	
3	Reset	Menekan <i>button</i> reset	Mereset data yang telah di hitung kembali ke awal	OK

Sumber: hasil analisis(2016)

2. Pengujian Menu

Pada tahap pengujian menu pada *mainactivity*, penulis melakukan pengujian dengan *device* yang penulis miliki dalam Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengujian Menu

No	Test Case	Prasyarat	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Setting	Pada menu utama menekan tombol menu yang berada di <i>handphone</i> android	Menampilkan halaman Setting untuk dapat	OK
2	About	Pada menu utama menekan tombol menu yang berada di <i>handphone</i> android	Menampilkan halaman about yang berisi tentang aplikasi, tahun pembuatan dan perancang aplikasi	OK
3	Help	Pada menu utama menekan tombol menu yang berada di <i>handphone</i> android	Menampilkan halaman help yang berisi bantuan penggunaan aplikasi	OK
4	Quit	Pada menu utama menekan tombol menu yang berada di <i>handphone</i> android	Keluar dari aplikasi pedometer	OK

Sumber: hasil analisis(2016)

3. Pengujian Langkah

Pada tahap pengujian langkah, penulis melakukan pengujian dengan *device* yang penulis miliki dalam Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Langkah

No	Jumlah Langkah Sebenarnya	Jumlah Langkah Terdeteksi	Jumlah Error
----	---------------------------	---------------------------	--------------

1	10	10	0
2	30	30	0
3	50	49	-1
4	80	78	-2
5	100	98	-2

Sumber: hasil analisis(2016)

D. Support

Daftar perangkat yang digunakan untuk pemasangan aplikasi yang telah berhasil diujikan dan disesuaikan dengan aplikasi penulis adalah minimal android versi 4.3 (*Jelly Bean*).

Tabel 4. Spesifikasi *Smartphone*

Spesifikasi	Asus Zenfone 4
Network	Offline
OS	Android OS, v4.3 (<i>Jelly Bean</i>)
Chipset	Intel Atom Z2520
Processor	Dual-core 1.2 GHz
GPU	PowerVR SGX544MP2
Memori	1 GB RAM
Layar	480 x 800 pixels (~233 ppi pixel density)
Kamera	5 MP, 2592 x 1944 pixels, autofocus, Panorama, Video 1080p@30fps
Fitur	Wifi, Bluetooth, GPS

Sumber: hasil analisis(2016)

KESIMPULAN

Dari penelitian dan pembahasan yang sudah diuraikan dalam merancang dan membangun aplikasi pedometer, penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Untuk mendeteksi langkah pada android *smartphone* menggunakan sensor accelerometer dengan menggunakan metode *Dead Reckoning*.
2. Untuk mendeteksi langkah pada telepon gengam android sensor akselerometer digunakan metode deteksi puncak (*peak detection*) dan perbandingan threshold

3. Dari hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa perhitungan jumlah langkah kaki yang dilakukan aplikasi mendekati nilai sebenarnya dengan tingkat kesalahan 1 – 2 perhitungan langkah kaki

Untuk pengembangan sistem selanjutnya, maka terdapat beberapa saran yang dapat dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Aplikasi dapat dioperasikan pada semua *platform smartphone* lainnya seperti sistem operasi Android, iPhone dan Windows Phone.
2. Aplikasi dapat menampilkan asupan pengganti kalori yang hilang.
3. Tampilan desain *user interface* yang lebih menarik lagi untuk menarik minat *user* untuk menggunakan aplikasi ini dan desain aplikasi yang *simple* sehingga mudah digunakan oleh *user*.

REFERENSI

- Connolly, Vanessa. 2015. *Fastest Way To Lose Weight In 2 Weeks* Diambil dari : www.livestrong.com/article/213340-fastest-way-to-lose-weight-in-2weeks/.
- Gata, Windu dan Grace Gata. 2013. Sukses Membangun Aplikasi Penjualan Dengan Java. Jakarta : PT Elex Media Komputindo.
- Riyadi, Muhammad, Wahyudi dan Iwan Setiawan. 2010. Pendeteksi Posisi Menggunakan Sensor Accelerometer MA7260Q Berbasis Mikrokontroler Atmega 32. Diambil dari <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/transmisi/article/download/3603/pdf>.
- Sukaphat, Sasivimon. 2013. *An Applying Of Accelerometer In Android Platform For Controlling Weight*. Diambil dari : <http://ibac-conference.org/ISS%20&%20MLB%202013/Papers/ISS%202013/A3344.docx.pdf>.
- Sustrani, Lanny, Syamsir Alam dan Iwan Hadibroto. 2006. DIABETES, Jakarta : PT Gramedia pustaka Utama.

BIODATA PENULIS



Taufik Rahman, Lahir di Jakarta pada tanggal 17 April 1984. Pendidikan terakhir S2 Ilmu Komputer di Pasca Sarjana STMIK Nusa Mandiri dan pekerjaan sebagai dosen dengan home base

di AMIK BSI Jakarta juga sebagai network admin di BSI Group.